

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1896

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le jeudi 18 juin 1896 à 1 heure.

PAR

Lucien CHANGEREL

Docteur en droit
Inspecteur adjoint des Forêts

Né le 8 décembre 1858, à Meung-sur-Loire (Loiret)

INFLUENCE HYGIÉNIQUE DES VÉGÉTAUX

SUR LE CLIMAT

et leur action spéciale sur la malaria et la tuberculose

Président : M. PROUST, professeur.

*Juges : MM. { DEBOVE, professeur.
 { NETTER ET ACHARD, agrégés.*

IMPRIMERIE DES THÈSES

DE LA

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

OLLIER-HENRY

11 ET 13, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE
PARIS

1896

341

341

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1896

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le jeudi 18 juin 1896 à 1 heure.

PAR

Lucien CHANCEREL

Docteur en droit
Inspecteur adjoint des Forêts

Né le 8 décembre 1858, à Meung-sur-Loire (Loiret)

INFLUENCE HYGIÉNIQUE DES VÉGÉTAUX SUR LE CLIMAT

et leur action spéciale sur la malaria et la tuberculose

Président : M. PROUST, professeur.
Juges : MM. { DEBOVE, professeur.
 { NETTER ET ACHARD, agrégés.

IMPRIMERIE DES THÈSES
DE LA
FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS
OLLIER-HENRY
11 ET 13, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE
PARIS
1896

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen.	M. BROUARDEL
Professeurs	MM.
Anatomie.	FARABEUF.
Physiologie.	CH. RICHET.
Physique médicale.	GARIEL.
Chimie organique et chimie minérale.	GAUTIER.
Histoire naturelle médicale.	N.
Pathologie et thérapeutique générales.	BOUCHARD.
Pathologie médicale	{ DIEULAFOY.
Pathologie chirurgicale.	{ DEBOVE.
Anatomie pathologique.	LANNELONGUE.
Histologie.	CORNIL.
Opérations et appareils.	MATHIAS DUVAL.
Pharmacologie	TERRIER
Thérapeutique et matière médicale	POUCHET.
Hygiène	LANDOUZY.
Médecine légale	PROUST.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	BROUARDEL.
Pathologie comparée et expérimentale.	LABOULBENE.
Clinique médicale	{ STRAUS.
Clinique des maladies des enfants.	{ G. SEE.
Clinique des maladies syphilitiques.	{ POTAIN.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'en- céphale.	{ JACCOUD.
Clinique des maladies nerveuses.	{ HAYEM.
Clinique chirurgicale.	{ GRANCHER.
Clinique ophtalmologique.	{ FOURNIER.
Clinique des voies urinaires.	{ JOFFROY.
Clinique d'accouchements.	{ RAYMOND.
	{ BERGER.
	{ DUPLAY.
	{ LE DENTU.
	{ TILLAUX.
	{ PANAS.
	{ GUYON.
	{ TARNIER.
	{ PINARD.

Professeur honoraire.

M. PAJOT

Agrégés en exercice.

MM.	MM.	MM.	MM.
ACHARD.	GAUCHER.	MARFAN.	ROGER.
ALBARRAN.	GILBERT.	MARIE.	SEBILEAU.
ANDRE.	GILLES DE LA	MENETRIER.	THIERY.
BAR.	TOURETTE.	NELATON	THOINOT.
BONNAIRE.	GLEYS.	NETTER.	TUFFIER.
BROCA.	HARTMANN.	POIRIER, chef des	VARNIER.
CHANTEMESSE.	HEIM.	travaux anatomiques.	WALTHER.
CHARRIN.	LEJARS.	RETTERER.	WEISS.
CHASSEVANT.	LETULLE.	RICARD.	WIDAL.
DELBET.			WURTZ.

Secrétaire de la Faculté: M. Ch. PUPIN.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation

OBJET DE CETTE ÉTUDE

Nous nous proposons d'analyser, au point de vue médical, un des éléments les plus importants du climat : la végétation.

Nous savons que le climat est la manière d'être habituelle de l'atmosphère d'un pays, sa formule météorologique. Il est intéressant de rechercher comment il est modifié par la présence des végétaux, par les plantations forestières.

Nous examinerons d'abord les influences générales de la végétation : son action comme abri contre les vents dangereux et contre les germes pathogènes ; son action comme source d'oxygène et d'ozone ; la dessiccation des sols marécageux par les racines ; la régularisation des températures locales.

Nous aborderons ensuite un sujet aussi important que complexe : l'action des émanations végétales spécialement sur la malaria et la tuberculose pulmonaire. Le traitement de la tuberculose par la cure d'air, l'aérothérapie, est d'une actualité de plus en

plus grande. Notre intention est de montrer qu'à l'action de l'air il est important de joindre l'action des émanations balsamiques, que, dans l'aérothérapie, il faut comprendre comme une de ses parties intégrantes, la *sylvicothérapie*, la cure d'air au milieu des forêts résineuses. Sans doute, cette question des climats médicaux est encore obscure ; Germain Sée qualifie de « *divisions byzantines* » les nombreuses classifications de ces climats basées sur leur influence thérapeutique ; il n'en est pas moins vrai que c'est par l'étude analytique des différents éléments de ces climats que l'on peut arriver à déterminer nettement leur action. Or, cette détermination est d'une importance capitale, puisque, à défaut d'un spécifique contre la bacille de Koch, on ne parvient à enrayer la tuberculose que par la climatothérapie judicieusement appliquée. L'intérêt de cette étude est bien frappant quand on songe aux chiffres effrayants de mortalité par phthisie que fournissent les statistiques : la tuberculose tue près d'un septième de l'humanité.

PREMIÈRE PARTIE

Influences générales de la végétation sur le climat
médical.

I

ACTION DES PLANTATIONS FORESTIÈRES CONSIDÉRÉES
COMME ABRIS CONTRE LES VENTS DANGEREUX ET CONTRE
LES GERMES PATHOGÈNES.

Nous passerons rapidement sur le rôle purement mécanique des plantations forestières considérées comme obstacles aux vents dangereux et aux poussières pathogènes.

On connaît l'action funeste des vents très froids et violents (et aussi des vents très secs) sur l'économie ;

l'inflammation des muqueuses respiratoire ou lacrymale en résulte immédiatement; on observe à la suite des vents du Nord l'augmentation des maladies des voies respiratoires; un pays très mal exposé sous ce rapport peut obtenir une amélioration certaine de ses conditions hygiéniques par la constitution d'une *forêt-abri*, qui diminuera la violence d'un courant trop fort, tout en permettant l'accès d'un courant modéré favorable à la santé générale.

Mais c'est surtout comme abris contre les germes pathogènes que les arbres jouent un rôle intéressant. Les poussières atmosphériques ont une influence considérable dans la transmission des maladies; l'air, en effet, renferme des quantités de poussières et de très nombreuses bactéries, bien étudiées par M. Miquel. A Paris, il y a, par mètre cube, de 30 à 460 bactéries; si on considère l'air du parc de Monsouris, on en trouve beaucoup moins que dans les rues de Paris. J. Arnould attribue avec raison ce fait à ce que les arbres empêchent les germes de se répandre dans l'atmosphère. Certainement, les arbres ne détruisent pas les miasmes, mais ils jouent, à leur égard, le rôle de filtres immenses: ils les arrêtent; en les arrêtant, ils détruisent leur virulence par la dessiccation dans le milieu extérieur, et par l'altération sous l'action des rayons solaires.

Arloing a démontré que cette destruction des microbes pathogènes sous l'action des rayons solaires

était due à la lumière blanche complète et à l'oxygène de l'atmosphère.

Les Allemands, qui ont analysé les poussières recueillies sur les feuilles des arbres ou bien le long des murs des maisons, ont retrouvé les bacilles pathogènes (et spécialement le bacille de Koch) atteints par des déformations et des altérations qui diminuent la virulence. Les inoculations de ces bacilles de Koch faites à des cobayes ont donné des résultats en majeure partie négatifs.

A l'égard du miasme paludéen, les plantations forestières jouent également le rôle d'immenses rideaux d'abri ; elles agissent ainsi, d'une manière mécanique, comme des écrans naturels s'opposant à la diffusion du poison palustre.

Le microorganisme pathogène de la fièvre paludéenne n'est pas diffusible à une très grande distance ; il ne s'élève guère et il ne s'étend guère au delà de 400 mètres, si l'atmosphère est calme ; s'il y a, dans la région, des vents prédominants, il peut s'étendre au delà de cette limite, suivant la direction du vent, mais il est facilement arrêté par un massif boisé.

L'observation suivante que nous avons eu l'occasion de faire, dans le Loiret, nous semble particulièrement remarquable :

Un étang marécageux et fiévreux est environné de maisons de culture ; la fièvre paludéenne atteint primitivement toutes ces habitations. Des boisements

sont effectués autour de cet étang sauf dans une direction unique qui est la direction ouest-est (vent dominant). Or une seule des maisons, située à l'est du marécage, demeure exposée aux émanations ; c'est aussi la seule dans laquelle persiste la malaria.

Le docteur Armand conclut également de ses observations qu'une forêt interposée entre un marais et un centre d'habitation constitue un excellent abri contre les influences fébrigènes. Il cite, en Algérie, Blidah qui, entourée de ses superbes bois d'orangers, eut, après 1830, ses plantations momentanément détruites ; il constate que cette ville perdit à ce moment beaucoup sous le rapport de la salubrité.

Ce n'est pas seulement à la diffusion du miasme paludéen que s'opposeraient les plantations forestières, d'après Endres et Fernow, mais encore à la marche d'épidémies telles que celles du choléra et de la fièvre jaune.

Les arbres forestiers constituent donc d'excellents abris contre les poussières pathogènes ; il ne faudrait cependant pas croire que toutes les essences puissent être employées indistinctement dans les plantations de rideaux d'abris. Il y a des arbres, par exemple les platanes, qui, au moment de la dissémination des graines, versent dans l'atmosphère des poussières végétales extrêmement nocives ; ces poussières irritent les muqueuses respiratoire et oculaire et peuvent cau-

ser par cette irritation de véritables accidents de congestion.

C'est ainsi que le comité de salubrité de Mulhouse a été obligé de demander l'interdiction de planter des platanes sur les promenades de la ville. Plusieurs promenades de la ville de Paris sont plantées également de platanes ; or nous avons observé de véritables congestions et des ophthalmies produites au moment de la dissémination des poussières, provenant des graines et de leurs débris.

II

ACTION DES VÉGÉTAUX COMME SOURCES D'OXYGÈNE ET D'OZONE

On sait combien est importante l'action de l'oxygène et de l'ozone sur l'économie.

On sait, d'autre part, que sous l'influence prolongée de l'oxygène, les bactéries succombent (Arloing). Dans une atmosphère donnée, la quantité de miasmes en suspension est proportionnelle à la quantité d'acide carbonique contenue dans le milieu, toutes circonstances égales d'ailleurs.

Cette loi n'a pas un caractère absolu ; mais la majorité des hygiénistes l'admettent (A. Proust).

Une proportion de 0,8 par 1000 d'acide carbonique dans un milieu le rend malsain.

Or les végétaux constituent pour l'atmosphère de véritables sources d'oxygène par réduction de l'acide carbonique.

A la séance de l'Académie des sciences du 18 novembre 1895, M. Bertrand a exposé une note de M. Phipson présentant à ce sujet le plus grand intérêt. Ce chimiste explique qu'à l'origine du monde l'atmosphère était entièrement composée d'azote ; l'acide carbonique aurait été fourni ensuite par les volcans ; et enfin les plantes auraient progressivement dégagé l'oxygène de ses combinaisons.

Cette fonction des végétaux concorde parfaitement avec les données de la physiologie végétale.

Les plantes, il est vrai, respirent, c'est-à-dire qu'elles absorbent de l'oxygène et qu'elles émettent de l'acide carbonique. Mais, dans les parties vertes, ce phénomène est dominé pendant le jour par les résultats de l'action chlorophyllienne sur les composés oxygénés notamment l'acide carbonique dont l'oxygène est mis en liberté.

Le carbone des plantes provient, en effet, en partie de l'acide carbonique de l'atmosphère décomposé par l'action de la chlorophylle, et cette décomposition rentre dans les fonctions nutritives ou assimilatrices de la plante.

Il y a donc, dans les parties vertes des plantes, au point de vue du dégagement de l'oxygène, une opposition complète entre la fonction respiratoire et la fonction assimilatrice chlorophyllienne. Cette dernière action se produit pendant le jour sous l'action de la lumière ; elle est extrêmement intense, bien que non

constante ; ses effets l'emportent de beaucoup sur les effets de la respiration végétale ; celle-ci, bien que constante, a une intensité relativement beaucoup plus faible.

En définitive, le résultat de la présence des arbres sera donc la décomposition de l'acide carbonique et le dégagement de l'oxygène. Sous ce rapport, les végétaux agiront donc de la manière la plus utile sur le climat médical.

Il est certain que les plantations faites dans la ville de Paris ont joué un excellent rôle au point de vue hygiénique. Paris renferme actuellement plus de 120.000 arbres ; mais Londres en contient encore un plus grand nombre, et la mortalité y est moindre qu'à Paris.

Les plantations d'arbres ne dégagent pas seulement de l'oxygène : sous l'influence de l'électricité atmosphérique, elles forment de l'ozone qui vient ajouter son action salubre à celle de l'oxygène.

III

DESSICCATION DES SOLS MARÉCAGEUX PAR LES RACINES DES VÉGÉTAUX ET FORMATION DE VAPEUR D'EAU ATMOS- PHÉRIQUE

La dessiccation des sols marécageux est d'une importance capitale au point de vue de l'assainissement d'une contrée.

Sans doute, en étudiant l'étiologie des fièvres paludéennes, on doit reconnaître que tous les marais ne sont pas fébrigènes. En Australie, à la Nouvelle-Calédonie, à Taïti, sur les hauts plateaux du Sud Oranais, le paludisme est rare, malgré l'existence des marécages. Mais, ainsi que le déclare le docteur Armand, tout en considérant le marais comme n'étant pas indispensable pour la production de la fièvre, il n'en n'est pas moins le milieu qui en offre le plus les conditions pathogéniques,

De même, en ce qui concerne la tuberculose, H. We-

ber affirme que dans bien des cas, le simple dessèchement du sol a suffi pour faire diminuer d'une manière sensible la mortalité due à la phthisie. Il doit en être ainsi également pour beaucoup d'autres maladies infectieuses, causées par les micro-organismes, puisque l'humidité est une des principales conditions qui favorisent l'évolution et la propagation de ces micro-organismes.

Il est donc de la plus grande importance, au point de vue de l'hygiène, de dessécher les sols marécageux ; or les racines des plantes jouent, à ce sujet, le rôle le plus utile.

L'absorption de l'eau du sol par les plantes se fait par les racines, non pas par l'extrémité des radicelles qui est en général recouverte d'une piléorhize imperméable, mais par les tissus de ces radicelles immédiatement sous-jacents à la piléorhize.

Un sol humide est desséché en quelques années par des plantations ; le fait a été observé en de nombreuses régions, particulièrement en Algérie et en Australie.

Il n'est pas sans intérêt de citer à ce propos la puissance de dessiccation, qui appartient à l'eucalyptus.

L'eucalyptus absorbe par ses racines une quantité d'eau considérable ; au moment de l'abatage de ces arbres nous avons observé un véritable écoulement d'eau par la surface de section ; cet emmagasinement de l'eau du sol explique la croissance prodigieusement rapide de cette essence ; nous avons trouvé pour

l'eucalyptus les chiffres de production moyenne annuelle les plus élevés.

Ce ne sont pas seulement les racines de l'eucalyptus qui sont aptes à absorber l'eau : tous les tissus de cette plante ont la même propriété. M. Gimbert expose les faits suivants qui démontrent l'extraordinaire faculté d'absorption de ces tissus végétaux :

« En juin 1867, M. Trottier, d'Alger, plaça une branche d'eucalyptus dans un vase plein d'eau, au milieu d'une pièce voûtée; cinq jours après, les feuilles étaient flétries et le vase vide.

« L'expérience fut répétée le 20 juillet 1868 en plein air.... — L'eucalyptus absorba en trois heures trois fois son poids d'eau et en élimina rapidement une grande partie. » Tous les végétaux, à des degrés différents, ont ainsi la faculté de pomper l'humidité des sols, et d'assainir un climat.

Cette eau, que les végétaux puisent dans le sol par leurs racines, ils la versent en partie dans le milieu ambiant sous forme de vapeurs aqueuses émises progressivement. Il en résulte donc, pour les climats trop secs, une amélioration véritable. Aussi Pauly écrit-il avec raison, à l'occasion de l'assainissement du climat algérien par la création des boisements : « Les forêts, en arrêtant les vents négatifs du plateau saharien, en versant sans relâche des vapeurs aqueuses dans cette atmosphère desséchée, feront au Tell algé-

rien le plus utile rempart et s'ajouteront aux cultures herbacées comme sources d'ozone. »

Il est démontré que, dans ces climats secs, les boisements favorisent les pluies ; et, ainsi que le fait observer H. Weber, la pluie a l'avantage de purifier l'air des mélanges organiques et inorganiques, et de le vivifier par la formation de l'ozone.

A côté de ces influences des plantations forestières, il faut placer l'action de la couverture de feuilles mortes dont elles revêtent le sol : le résultat est d'empêcher des évaporations trop rapides, qui satureraient brusquement l'atmosphère d'une humidité malsaine.

IV.

RÉGULARISATION DES TEMPÉRATURES PAR LES MASSIFS BOISÉS.

Les massifs boisés ont pour effet d'empêcher des températures extrêmes de se développer dans un climat ; et l'on sait quelle influence nocive exercent sur la santé générale les trop brusques et trop grandes variations de température.

Ebermayer a fait à ce sujet les recherches les plus intéressantes, et, en France, les expériences effectuées à ce sujet ont permis d'arriver aux mêmes conclusions. Nous les résumons brièvement :

La température annuelle d'un sol boisé est plus faible de plusieurs degrés, que celle des terrains non boisés, (jusqu'à la profondeur de 1^m. 30). L'abaissement de température le plus considérable a lieu en été ; en hiver, il est imperceptible.

Dans les bois, l'air est, en moyenne, plus frais

qu'en pleine campagne. Mais cette variation dépend de la nature de la forêt et de l'élévation du sol. En hiver, la différence est faible le jour, tandis que pendant la nuit l'air de la forêt est un peu plus chaud. Au printemps, l'air de la forêt est en moyenne de 1° plus frais ; en été, la différence de température atteint 2° à 2°, 5. Pendant la chaleur du jour, elle est de 5° à 6°. Dans les bois, l'évaporation est 2 à 3 fois moindre que dans la campagne ; l'humidité relative est plus élevée en moyenne de 6 0/0.

Ces différences s'expliquent si l'on considère que la masse d'air sous bois constitue une atmosphère soumise à des conditions de température, de lumière, d'hygrométrie, tout à fait différentes de celles de l'atmosphère hors-bois. Ces deux atmosphères ont des actions réciproques dont l'effet général est l'égalisation des températures locales et des états hygrométriques.

Ces effets sont permanents dans les forêts toujours vertes, c'est-à-dire dans les forêts résineuses.

La présence des bois aura donc pour conséquence de régulariser les températures des saisons ainsi que celles du jour et de la nuit et d'amener ainsi la constance et la salubrité d'un climat.

DEUXIÈME PARTIE

Action des émanations végétales, spécialement sur la malaria et la tuberculose.

Nous venons de passer rapidement en revue les utilités générales des végétaux sur le climat médical. Nous allons aborder un sujet plus spécial et plus délicat : l'étude des émanations végétales et spécialement leur action sur la malaria et la tuberculose ; car c'est sur ces maladies que leur influence est la plus manifeste et la plus intéressante.

Nous chercherons à exposer l'état actuel des connaissances médicales à ce sujet, et à démontrer que l'action capitale de la cure d'air sur l'économie du fiévreux et du tuberculeux réside surtout dans l'asepticité de l'air et dans ses essences balsamiques.

I

LES MIASMES DE L'ATMOSPHÈRE ET LEUR ANTAGONISME

C'est une étude à la fois bien curieuse et bien importante que celle des miasmes de l'atmosphère. Ils se trouvent en quantité plus ou moins grande suivant le degré de pureté de l'air. S'ils sont le plus souvent rebelles à l'analyse, ils sont le plus souvent appréciables à nos sens et se manifestent trop fréquemment par leurs funestes effets. Ils sont, en effet, la cause de la plupart des maladies. Nous verrons quel rôle ils jouent dans l'étiologie de la fièvre palustre et de la tuberculose.

Ces miasmes agissent dans la transmission de beaucoup d'autres maladies infectieuses, scarlatine, variole, rougeole, etc... Dans l'influenza encore, ils doivent être l'origine de la transmission ; car l'opinion qui considère les symptômes de l'influenza comme la conséquence d'une intoxication générale, succédant à une intoxication localisée dans les voies aériennes supé-

rieures et les bronches, paraît la plus vraisemblable ; elle a un point d'appui très remarquable dans le travail de M. le professeur Mossé (de Toulouse) présenté à l'académie de médecine par M. Cadet de Gassicourt.

Ces germes morbides peuvent être entraînés par la vapeur d'eau qui s'élève du sol sous l'action solaire et être ainsi transportés au loin par les courants aériens.

Placés au dernier échelon de l'échelle zoologique ou végétale, ils luttent, comme tous les êtres, pour l'existence.

S'ils rencontrent, dans un milieu qui leur est favorable, d'autres cellules inférieures en vitalité, ils les envahissent et se développent : mais, dans leurs migrations, ils peuvent aussi se trouver en contact avec d'autres cellules, d'autres molécules, qui les détruisent, et qui les empêchent de propager des maladies en se développant.

De là l'idée de combattre les miasmes par d'autres miasmes, les émanations par d'autres émanations.

Cette idée n'est, certes, pas nouvelle, et nous trouvons à ce sujet dans l'histoire de la médecine des précédents bien curieux.

Alexander Benedictus, qui a exercé longtemps dans l'île de Candie, au temps où les îles de la Grèce étaient soumises aux Vénitiens, raconte que les corps d'animaux putréfiés pouvaient servir à combattre efficacement la propagation de la peste.

Dans un autre ordre d'odeurs, A. Paré écrit à propos de la peste. « Il est bon, en temps de peste, de nourrir un bouc en la maison où l'on habite, parce que la vapeur du bouc, ayant rempli le lieu où il se trouve, empêche que l'air pestiféré n'y trouve place : laquelle raison peut aussi servir au conseil de parfumer les habits de bonnes *suffumigations*.... » (Livre XIV, C. 7, t. III. p. 336).

Le fameux Quercetanus (Duchesne), médecin de Henri IV, écrit encore à propos de la peste : « Il y en a qui estiment que telles puanteurs et corruptions servent plutôt à chasser et corriger l'air infect et corrompu qu'à l'infecter et corrompre davantage... Et, de fait, j'ai ouy dire qu'on a souvent vu la ville de Calais délivrée de la peste au temps de la Harencherie, c'est-à-dire lorsqu'on parfume les harennes, ce qui rend une grande puanteur par toute la ville. » (La peste reconnue et combattue, l. I, c. 6, p. 149, 1608.)

Si singulières que puissent paraître des théories semblables à notre époque d'antisepsie, elles avaient pour point de départ un principe juste : l'antagonisme des miasmes, l'antagonisme des cellules.

Nos contemporains auraient d'ailleurs mauvaise grâce à trop rire de ces vieilles idées ; car, tout récemment, nous avons entendu un candidat au conseil municipal de Paris, employé dans une usine à odeur méphitique, déclarer en public que le maintien de cette

usine dans le quartier n'était nullement contraire à l'hygiène et servait même à la guérison de certaines maladies de la gorge : « Regardez-moi, disait-il à ses auditeurs en montrant sa face épanouie et fleurie ; voilà 16 ans que je travaille là-dedans et voyez si j'ai l'air d'un malade ! » Son succès fut énorme.

Sans aller aussi loin, nous pensons que les micro-organismes de l'atmosphère, et en général toutes les cellules en suspension dans l'air, réagissent mutuellement, ou bien portent leur influence sur les êtres vivants d'une situation supérieure dans l'ordre zoologique ou dans l'ordre végétal.

Des faits d'observation vulgaire viennent à l'appui de ces idées.

Dans les plantations de groseillers envahies par les chenilles, quelques tiges fleuries de genêt commun font disparaître bientôt ces chenilles.

Dans les vignes, les plantations de sumac (*Rhus coriaria*) peuvent suffire parfois pour éloigner le phylloxera, ou l'empêcher au moins de se propager.

Il faut chercher dans ces faits autre chose qu'une action de présence, qui n'explique rien, et attribuer nécessairement aux émanations végétales les résultats observés.

La lutte pour l'existence est la grande loi générale, qui régit toute les cellules animales et végétales, comme elle domine tous les êtres. La Médecine moderne ne fait que se servir habilement de cette loi, en cons-

truisant cette admirable théorie des auto-intoxications si féconde en conséquences pratiques dans le traitement des maladies infectieuses ; à des cellules pathogènes, elle cherche à opposer des cellules vivantes capables de les détruire, et incapables de favoriser leur évolution.

La méthode si merveilleuses des vaccinations ne fait pas autre chose que d'opposer des cellules à d'autres cellules qui sont pathogènes.

Dans le même ordre d'idées, nous voulons montrer l'action des émanations végétales dans la prophylaxie des maladies infectieuses, spécialement dans les deux maladies, où cette action s'exerce bien évidemment dans la malaria et la tuberculose. Et tout d'abord, nous devons résumer l'état actuel des connaissances médicales sur l'étiologie de ces deux maladies.

II

ETIOLOGIE DE LA MALARIA

Les conséquences funestes du paludisme sont bien connues ; on sait quelles sont ses atteintes sur l'organisme.

En 1862, le Docteur Reinhard, de Bautzen, a publié une remarquable étude statistique de l'influence des contrées palustres sur la durée moyenne de la vie ; sa conclusion est que le miasme paludéen fait sentir sa pernicieuse influence non seulement sur la durée de la vie humaine, mais encore sur la fécondité.

La même année, le Docteur J. Rollet arrive aux mêmes conclusions en étudiant les populations de la Bresse et de la Dombes.

Depuis, de nombreux travaux ont encore démontré combien importante est cette question de l'étiologie de la malaria.

Ce n'est pas d'aujourd'hui que la cause de la mala-

ria est attribuée à des infiniment petits, qui s'introduisent dans l'organisme.

Varon, Columelle, Vitruve, et après eux Lancisi et Rasori, indiquent que la fièvre paludéenne est produite par des insectes qui pénètrent dans les voies respiratoires et qu'on désigne en Italie sous le nom de *serafici*. D'où la recommandation de ne respirer qu'à travers une toile de gaze imbibée d'ail, les émanations de l'ail passant pour combattre efficacement les *serafici*.

Les médecins anciens avaient donc bien la notion de la théorie microbienne dans la transmission des maladies, en même temps que la notion de l'utilité des émanations microbicides.

Les recherches modernes ont confirmé et complété ces idées.

L'agent infectieux, dans la transmission de la malaria est un micro-organisme. Klebs et Crudelli le décrivent comme constitué par des bâtonnets en forme de haltères. Les travaux de Laveran ont montré que l'agent figuré caractérisant le paludisme est un hématozoaire à corps sphérique, avec ou sans flagella, qui pénètre dans le globule sanguin, l'envahit et en amène la destruction.

Ces parasites du paludisme n'appartiennent ni aux schyzophytes, ni aux algues, mais aux protozoaires : c'est ce qui explique leur extrême sensibilité à l'égard du quinquina, l'excellent spécifique du paludisme ; la quinine tue ces hématozoaires de la fièvre paludéenne ;

c'est aussi cette nature des micro-organismes paludéens qui explique leur sensibilité à l'égard de l'eucalyptol et des émanations des plantations d'eucalyptus.

Comme on l'a constaté bien souvent en Algérie, en Corse, en Italie, les plantations d'Eucalyptus, par leurs émanations, ont un véritable rôle parasiticide, dans le milieu ambiant, à l'égard des micro-organismes du paludisme.

C'est l'opinion de Gubler : il déclare que ce rôle est tout à fait plausible, pour qui sait le pouvoir toxique des huiles essentielles sur les êtres les plus bas placés dans l'échelle zoologique.

C'est aussi l'avis de Laveran : ces miasmes paludéens sont certainement accessibles à l'action nocive des essences aromatiques.

On n'a pas encore déterminé d'une manière certaine sous quelle forme le parasite du paludisme se trouve dans le milieu ambiant, ni de quelle manière il pénètre dans l'économie. On ne le retrouve libre ni dans le sol, ni dans l'eau, ni dans l'air ; mais on peut se demander s'il n'existe pas, à un état plus rudimentaire, sous la forme de granulations, qui ne prendraient leur développement que dans un milieu de composition et de température constantes comme le sang. Il peut pénétrer dans l'économie par la peau, notamment à la suite des piqûres de moustiques, ou bien par la muqueuse digestive, à la suite d'ingestion d'eau, ou bien surtout par la muqueuse respiratoire : de là l'idée d'un mas-

que, inventé par M. Henrot, pour faire passer l'air respiré à travers une couche de coton antiseptique ce masque n'est que la transformation de l'ancien appareil constitué par une gaze imbibée d'ail et imaginé par les médecins anciens pour éloigner les *serafici* de la fièvre paludéenne. Ces appareils n'ont pas encore été appliqués pratiquement, à raison de l'échauffement et de la gêne, qu'ils produisent, principalement dans les pays chauds.

Mais si on n'a pu encore déterminer la forme du parasite paludéen dans le milieu ambiant, on est certain qu'il y existe, et l'on connaît les conditions les plus favorables à son existence et à son développement.

Nous avons vu que, si tous les marais ne sont pas fébrigènes, c'est surtout dans les sols marécageux que se dégage le miasme paludéen : c'est là son lieu d'élection ; c'est là qu'il se développe et qu'il se transmet le plus souvent et le plus facilement. En Algérie, nous avons constaté qu'il suffit de passer dans certains ravins marécageux, pour contracter la fièvre, spécialement le soir, après le coucher du soleil.

Le miasme paludéen se dégage aussi très souvent des sols non cultivés depuis longtemps et qui sont fraîchement remués par des travaux de terrassement. Nous en avons vu des exemples bien frappants parmi les terrassiers, qui construisaient la ligne ferrée de Palestro à Beni-Mansour.

Mais de ce que tous les sols marécageux ne sont

pas fébrigènes, et de ce que d'autres sols que les sols marécageux sont fébrigènes, il ne résulte nullement que la théorie des miasmes soit en défaut, ainsi que le prétend le docteur allemand Hirsch.

Celui-ci déclare à ce propos : « La théorie des miasmes se trouve en défaut : un grand nombre d'endroits présentent la fièvre intermittente, avec le caractère endémique, et cependant on n'y rencontre ni marais, ni exhalations marécageuses. » Cela prouve simplement que les miasmes palustres peuvent se dégager d'autres sols que des marécages et peuvent ne pas se trouver dans certains marécages placés dans des conditions particulières de climat.

La théorie miasmatique a eu un autre adversaire en M. le Docteur Armand, dans son livre sur la climatologie générale. Il nie formellement que la cause directe des fièvres soit l'absorption de miasmes paludéens ; mais, s'il nie l'hypothèse de l'intoxication miasmatique, il considère comme incontestée et incontestable l'influence paludéenne ; il déclare enfin que les climats où l'on prend la fièvre doivent leur influence *à l'action de l'ensemble des phénomènes météorologiques et non pas à un agent intoxicateur.*

Nous pensons que cet ensemble des phénomènes météorologiques est une cause bien vague et bien plus difficile à admettre que la théorie microbienne. En étudiant la transmission de la fièvre, on constate que cette transmission ne s'opère pas en général au delà

de 400 mètres environ de son lieu de départ, mais que sous l'influence des vents, la transmission peut dépasser beaucoup cette limite : ainsi, au Gabon, les effluves palustres se font sentir à 2800 mètres ; ainsi les Dombes peuvent produire la fièvre à Lyon ; de même elle peut venir du Brouage à Rochefort distant de 7 kilomètres. Dans la théorie du Docteur Armand il faudrait donc admettre que c'est le vent qui transporte ainsi *l'action de l'ensemble des phénomènes météorologiques* : ce qui ne nous semble pas admissible.

Nous concluons donc avec le Docteur L. Reuss : « La fièvre palustre est due à l'introduction dans l'économie de micro-organismes, les hématozoaires de Laveran, qui pénètrent dans le sang, y détruisent les globules, et produisent une anémie globulaire, puis une cachexie profonde. » Nous ajouterons que les voies de pénétration possibles sont : la peau par la piquûre des moustiques, les voies digestives, et spécialement les voies respiratoires. Nous dirons enfin, que ces hématozoaires sont sensibles aux émanations et aux essences végétales, et particulièrement à celles qui se dégagent des plantations d'eucalyptus.

III

ETIOLOGIE DE LA TUBERCULOSE.

Nous passerons brièvement sur l'étiologie de la tuberculose, étiologie aujourd'hui parfaitement connue à la suite des récents travaux sur ce sujet.

On sait que la tuberculose est *transmissible* et que le mode habituel de contamination est la pénétration dans les poumons des poussières contenant des bacilles de *Koch*. Or ces poussières proviennent des crachats des tuberculeux.

Les recherches de Strauss, Grancher, Gunning, ont démontré que l'air expiré par les poitrinaires n'est pas susceptible de transmettre la tuberculose. Pour que l'air puisse transmettre la tuberculose, il est indispensable qu'il contienne en suspension les poussières des crachats.

Si donc le tuberculeux crache uniquement dans

un récipient antiseptique, l'air ambiant ne présente aucun danger de transmission.

Mais il s'en faut de beaucoup que l'on puisse obtenir des poitrinaires, même dans les hopitaux, qu'il s'astreignent à cracher exclusivement dans les récipients antiseptiques : à l'Hôtel-Dieu nous avons vu très souvent les poitrinaires se promenant sous les galeries cracher à côté des récipients antiseptiques.

Ces crachats, surtout dans les villes, sont rejetés au hasard dans les poussières des rues ; ils se dessèchent et circulent avec ces poussières dans l'atmosphère.

En 1893 Marpman, de Leipzig, a fait des analyses bactériologiques de la poussière des rues ; il y a trouvé presque constamment le bacille de Koch et conclut avec raison à la contagion par les poussières des rues.

Dans un organisme prédisposé, cette contagion a lieu presque fatalement dans les grandes villes. M. Aupinel, dans une thèse de doctorat du 19 juillet 1895 rapporte qu'il a fait 60 autopsies sur des vieillards ayant succombé à des affections diverses : *chez tous*, il a trouvé dans les poumons des lésions tuberculeuses à divers degrés d'évolution ; aussi adopte-t-il les opinions de Cruveilhier, de Cornil et de Ranvier, qui considèrent les traces de lésions tuberculeuses des poumons *comme physiologiques sinon constantes*. Les dissections que nous avons faites sur un certain

nombre de poumons nous ont montré la justesse de ces idées.

Peu de personnes échappent donc en réalité à la tuberculose.

Mais il faut ajouter que chez la plupart des personnes, dans la proportion moyenne de 6 sur 7, la cellule vivante réagit victorieusement contre le bacille de la tuberculose ; alors la guérison s'opère naturellement, à l'insu de l'individu, par transformation fibreuse et calcaire du follicule tuberculeux.

Nous avons vu le rôle joué par les arbres au point de vue du tamisage, de la dessiccation et de l'atténuation des bacilles de Koch en suspension dans l'atmosphère ; nous constaterons le rôle thérapeutique de leurs émanations sur le follicule tuberculeux déjà développé dans le poumon

IV

ANTAGONISME DE LA MALARIA ET DE LA TUBERCULOSE

On ne peut étudier la malaria et la tuberculose sans rappeler les intéressantes discussions scientifiques, qui sont relatives au prétendu antagonisme de ces deux maladies microbiennes.

M. Boudin et quelques autres médecins ont soutenu avec talent cette fameuse doctrine de l'antagonisme entre la malaria d'un côté, et la phthisie de l'autre. Les micro-organismes, qui produisent la malaria et la tuberculose, ont-ils l'un à l'égard de l'autre une action destructive? Les faits les plus récemment observés tendent à démontrer le contraire.

Fonssagrives est d'avis que le miasme paludéen n'empêche nullement le développement de la phthisie.

Pauly a constaté que très souvent la tuberculose pulmonaire se développe dans le cours d'une cachexie palustre, et qu'elle marche alors très vite ; il dit que

ces faits peuvent surprendre les médecins croyant à l'antagonisme de la tuberculose et de la malaria, mais qu'ils sont absolument exacts.

Il semble aujourd'hui prouvé que cet antagonisme n'existe pas, et que si les deux micro-organismes sont l'un et l'autre sensibles à l'égard des émanations végétales, ils peuvent parfaitement coexister dans le même organisme. Chacun d'eux a d'ailleurs, dans l'économie sa localisation d'élection : le micro-organisme de la malaria se fixe de préférence sur le globule rouge du sang ; le bacille de la tuberculose ne se trouve pas généralement dans la circulation générale ou la quitte du moins très rapidement pour se fixer dans les organes et sur les globules blancs.

ACTION DES ALTITUDES SUR LA MALARIA ET LA TUBERCULOSE

Avant d'attribuer au climat sylvestre, au climat des bois, toute l'importance qu'il mérite, il est nécessaire d'examiner quelle peut être l'influence exacte de l'altitude dans le traitement hygiénique et méthodique de la malaria et de la tuberculose.

On a dit que les climats d'altitude étaient des climats spécifiques, curateurs par eux-mêmes de la tuberculose.

Dans cette doctrine, on s'est appuyé sur les travaux de Paul Bert relatifs aux effets de la pression de l'air sur le poumon.

Or les travaux les plus récents viennent contredire ces conclusions basées sur les travaux de Paul Bert.

Les climats d'altitude ne guérissent pas la tuberculose par le seul effet de l'altitude; tous les climats, sauf les climats extrêmes, se valent, pourvu que le

phthisique y soit soumis au traitement hygiénique, à l'air pur et balsamique.

M. Radovici a écrit dans un récent travail : « L'altitude agit par la diminution de la pression atmosphérique..... Les globules rouges du sang se multiplient d'autant plus que l'altitude à laquelle ils sont transportés est plus grande. »

Il faudrait, pour corroborer cette doctrine, des observations précises, toutes circonstances égales chez le même individu ; et, si l'on admettait cette loi, telle qu'elle est énoncée, il faudrait admettre qu'au sommet le plus élevé de l'univers les globules du sang doivent être multipliés à ce point que l'organisme ne puisse plus les contenir.

Le même auteur ajoute que l'altitude, par elle-même, a encore pour effet d'augmenter l'hémoglobine du sang et d'augmenter sa capacité à fixer l'oxygène. Là encore il faudrait une série d'expériences concluantes faites sur les mêmes individus placés dans les mêmes conditions physiologiques avant et après l'action de l'altitude.

Nous devons donc nous incliner devant l'opinion de M. Jaccoud, quand il affirme que le climat d'altitude n'a aucune action spécifique et curative sur les tubercules du poumon.

Aux altitudes habitables, l'homme ne respire pas plus vite qu'au niveau de la mer. M. le docteur Blumenfeld, médecin au sanatorium de Falkenstein,

pense cependant qu'aux altitudes élevées la raréfaction de l'air amène des inspirations plus profondes, et par suite une circulation plus active du sang dans le poumon, mais il ajoute : « cette action ne commence qu'à un degré de raréfaction tel qu'on ne peut le prendre en considération dans la climatothérapie. » (*Revue de la Tuberculose* 1894).

Les observations de géographie médicale viennent à l'appui de cette opinion.

Dans la presqu'île Scandinave, notamment, Larsen a démontré que la phthisie est tout aussi fréquente à 700 mètres et aux altitudes supérieures, qu'au niveau de la mer.

En France, si on fait la même comparaison entre les départements élevés et les départements bas, on arrive aux mêmes conclusions ; si on trouve une différence, c'est en raison de la densité de la population des villes ; car la phthisie diminue de fréquence avec la diminution de la densité de la population.

De même, sur la malaria l'altitude n'agit pas plus que sur la tuberculose : on trouve la malaria dans la vallée de Beka à 1200 mètres d'altitude, sur le haut plateau de Dekkan, où elle est connue sous le nom de HILL-FEVER, dans les montagnes Rocheuses où on l'appelle MONTANI-FEVER. On la rencontre à Oaxaca, à 1500 mètres, au chalets d'Anzindas à 1800 mètres, au Pérou à 3000 mètres, en Corse et en Algérie à 1000 mètres.

Que doit-on conclure de tout cela si ce n'est que l'altitude par elle-même n'a d'action curative ni sur la malaria, ni sur la tuberculose pulmonaire.

Il est cependant incontestable que certains climats d'altitude, situés au milieu des forêts de montagne, et aidés par les conditions hygiéniques du traitement, produisent des résultats parfois merveilleux chez les phthisiques.

On a dit que la raison de ces guérisons était dans l'action desséchante de l'air des altitudes, dans son faible degré hygrométrique : c'est une double erreur ; il n'est d'abord pas prouvé que le degré hygrométrique agisse sur les tuberculeux ; ensuite il est démontré que les stations d'altitude, comme Davos et St-Moritz, réputées favorables aux phthisiques, possèdent un degré hygrométrique élevé, 85 pour 0/0, en moyenne, bien qu'ils aient une faible quantité absolue de vapeur d'eau, 2 gr. 428 par mètre cube.

L'air de ces climats d'altitude produit la guérison de la tuberculose, non pas par suite de sa moindre pression ou de son moindre degré hygrométrique, mais parce qu'il est à la fois *aseptique et balsamique*.

Des recherches de Freudenreich et Jacobi il résulte que « 3 m. c. d'air au col de Saint-Théodule, à 3300 m. d'altitude, n'ont donné que 2 microbes, alors que 3 m. c. d'air pris dans les salles de l'hôpital de la Pitié en ont donné 237.000 ».

Ces chiffres sont frappants ; ils expliquent le succès

des climats d'altitude ; car ce qu'il faut au tuberculeux c'est d'abord l'air le plus pauvre possible en bactéries, c'est-à-dire le plus pur. L'avantage que le tuberculeux trouve dans les sanatoria consiste surtout dans la pureté de l'air. Mais cette pureté de l'air n'est pas spéciale aux altitudes ; elle existe aussi en de nombreux climats notamment aux bords de la mer, où les courants aériens rejettent les micro-organismes dans l'eau dont ils ne sortent plus, et dans les forêts, qui tamisent et dessèchent les micro-organismes.

Il faut, dans le traitement de la malaria et de la tuberculose que l'air soit non seulement *aseptique*, c'est-à-dire dénué de micro-organismes, mais encore *balsamique* et nous allons constater qu'il en est ainsi dans les principaux sanatoria, qui présentent les plus grands succès.

VI

LA SITUATION DES SANATORIA

Si nous passons en revue les principaux sanatoria les plus renommés dans le traitement de la tuberculose, nous constatons qu'ils sont tous situés à proximité ou au milieu même de grands massifs forestiers ; quand ils sont en montagne, ils sont construits dans la zone moyenne, c'est-à-dire *dans la zone forestière*, généralement entre 500 m. et 1800 m. d'altitude.

Le sanatorium de Gœbersdorf, en Silésie, fondé par le docteur Brehmer en 1859, est placé au milieu d'un superbe parc admirablement boisé dans lequel les malades non fébricitants *doivent, par ordre médical*, faire chaque jour une promenade. Il comprend également des bosquets, des salles d'ombrages, des abris boisés, et de vastes jardins d'hiver qui sont à la disposition des malades dans le cas où la température extérieure est trop rigoureuse.

Dans le Tannus, en vue de Francfort et de la plaine

du Mein, nous trouvons le sanatorium de Falkenstein, au milieu du bois de l'ancien château de Falkenstein ; nous remarquons qu'il est établi au fond d'un demi-cirque de montagnes couvertes de forêts, dont les courants aériens apportent les émanations jusqu'aux habitations des malades ; tous les matins, après leur premier déjeuner, les malades sont *obligés* de faire une promenade *en forêt* ; l'annexe E du sanatorium touche directement la forêt.

A Hohenhonnef, le sanatorium est situé dans un bois de 25 hectares environ.

En Saxe, le sanatorium de Reiboldsgrün se trouve dans un site abrité à l'est, au nord, et à l'ouest, par des montagnes et par des forêts de sapins.

Dans la Forêt-Noire, le sanatorium de Saint-Blasien est également situé au milieu de montagnes couvertes de forêts de pins ; Hôchenschward, Waldau, Todtmoos sont dans les mêmes conditions.

Si de l'Allemagne nous passons en Suisse, nous voyons le sanatorium de Leysin, dans la zone moyenne de la montagne, sur la lisière des forêts de sapins ; les malades peuvent aller par une galerie située au niveau du 2^e étage directement dans les bois de résineux.

En Suisse encore, dans l'Engadine, le sanatorium de Davos est entièrement dominé par de vastes forêts résineuses de sapins et de mélèzes.

En Amérique, dans l'état de New-York, le « *Adirondack cottage sanitorium* » est placé sur la pente d'une

montagne boisée, près de Saranac-Lake, au milieu d'un pays couvert de forêts de sapins.

En France, Arcachon, par exemple, nous présente les émanations résineuses fournies par les forêts de pins, qui couvrent les dunes, et qui brisent les vents de mer ; cette situation explique les succès obtenus dans la cure des tuberculeux qui viennent y passer l'hiver.

Si nous examinons maintenant les principales stations thermales, qui comptent quelques succès dans la cure de la tuberculose et des maladies des voies respiratoires, nous constatons qu'elles sont situées à proximité de massifs boisés ; leurs émanations viennent ajouter leur action à celle de l'hydrogène sulfuré contenu dans les eaux et absorbé par la muqueuse respiratoire au moyen des inhalations ; car, si, dans la tuberculose pulmonaire, l'hydrogène sulfuré produit la diminution de la toux, il n'a qu'une action purement locale et momentanée ; il ne tue pas le bacille de Koch.

Parmi les stations, dont il est question, nous pouvons citer : en Suisse Weissenbourg, dont les deux établissements balnéaires sont situés dans les forêts du Simmenthal ; en Allemagne Lippspringe et Ems ; en France La Bourboule et le Mont-Dore, dont les régions voisines sont couvertes de forêts.

Nous voyons donc avec quel soin on a recherché, dans les stations d'acrothérapie, le voisinage des

grands massifs boisés et spécialement des forêts résineuses à émanations balsamiques.

Aussi, H. Weber dit-il avec raison : « Le voisinage immédiat de forêts, surtout de forêts de sapins, est essentiel : elles forment un abri contre le soleil et le vent, et modifient la constitution de l'air. »

Nous ajouterons : cette modifications de la constitution de l'air a lieu par les émanations balsamiques.

C'est aussi la conclusion d'un rapport de M. Netter au comité consultatif d'hygiène ; il indique que tout sanatorium doit être entouré d'un parc nécessaire pour la cure en plein air.

Dans un sanatorium, les forêts ne sont pas seulement utiles à titre d'abris contre les vents secs et froids de l'est et du nord ; elles sont indispensables comme sources d'émanations balsamiques, qui agissent directement sur le tissu pulmonaire.

VII

LES SÉCRÉTIONS VÉGÉTALES PRODUISANT LES ÉMANATIONS BALSAMIQUES.

Les émanations balsamiques des végétaux proviennent des sécrétions de leurs tissus.

Les plantes, dans l'épaisseur de leurs parenchymes, peuvent sécréter les produits les plus divers : essences, résines, oléo-résines, gommes-résines, baumes, mucilages, cires, etc... Il y a, dans l'économie végétale comme dans l'économie animale, des glandes, et la forme de ces glandes est extrêmement variable. Mais tous ces organes sécréteurs pourraient se ramener à un type schématique, dont l'analogie est très grande avec le type sécrétoire de la série animale.

Dans les conifères, les cellules sécrétantes se disposent bout à bout, pour constituer les canaux résinifères ; les résineux contiennent dans tous leurs tissus ces glandes à résine et ces canaux sécréteurs en

quantité considérable, qui vont déverser dans le milieu ambiant les essences antiseptiques.

Toutes les parties de l'Eucalyptus sont glanduleuses-ponctuées et odorantes ; le réceptacle même de ses fleurs est chargé de glandes ; les réservoirs punctiformes des feuilles sont gorgés d'essence. En plus de cet essence, il y a aussi une résine. Outre cette essence et cette résine, outre la chlorophylle, la cellulose et le tannin, un médecin corse, M. Carlotti a cru découvrir un alcaloïde du même genre que la quinine : mais les recherches ultérieures n'ont pas permis d'affirmer cette découverte. L'essence, soumise à la distillation par M. Cloez a fourni plusieurs produits, entre autres l'Eucalyptène ($C^{24} H^{18}$) et l'Eucalyptol ($C^{24} H^{26} O^2$).

On connaît les produits de sécrétion fournis par les glandes et canaux résinifères des bois résineux : la composition chimique en est aujourd'hui bien déterminée.

Dans les végétaux, les canaux excréteurs des glandes, constitués souvent par de simples interstices cellulaires, vont verser jusqu'à l'extérieur les essences sécrétées par ces glandes. Le dégagement des substances volatiles s'effectue par les stomates des plantes, ou bien, quand il n'existe pas de stomates, comme dans les fleurs, par les pores ou interstices des éléments cellulaires superficiels.

Les pores et les stomates des végétaux jouent donc

un rôle extrêmement important dans l'émission des essences balsamiques comme dans l'émission de la vapeur d'eau ou transpiration des plantes ; les plantes, en effet, transpirent par l'intermédiaire des stomates des feuilles et des interstices cellulaires.

Mais cette fonction des pores et des stomates n'est pas seulement une fonction d'excrétion ; c'est encore une fonction d'absorption ; c'est ce qui nous explique l'extrême sensibilité des végétaux à l'égard de certaines émanations délétères : les vapeurs mercurielles, par exemple, répandues en quantité même infinitésimale dans l'atmosphère, sont immédiatement ressenties par les plantes et amènent leur dépérissement. Les sols imprégnés de gaz ou d'hydrogène sulfuré, comme le sol de Paris, nuisent aux arbres pour le même motif.

Ce qui prouve encore cette importance physiologique des pores et des stomates des végétaux, c'est l'action qu'exercent sur eux des vents brûlants et poussiéreux, comme le siroco : sous son influence, les poussières ténues, transportées par le courant aérien, amènent l'occlusion des stomates et des pores, et par suite la mort des plantes.

Ce dégagement de substances volatiles par les plantes peut être mis en évidence par des expériences directes. Pouchet l'a démontré, en cultivant des fraxinelles en vase clos et en enflammant l'essence végétale répandue dans cette atmosphère limitée.

On conçoit donc que les végétaux, par les essences qu'ils dégagent ainsi, puissent avoir soit une action nocive, soit une action remarquablement utile sur l'économie et spécialement sur le poumon.

On comprend également que ces émanations végétales puissent agir sur des organismes microbiens.

L'influence des plantations de résineux et d'eucalyptus trouve donc dans ces considérations une explication logique.

Dans la vie ordinaire de l'arbre résineux, aussi bien que lorsqu'il est soumis au gemmage, il se produit une remarquable évaporation d'essences. Ces essences, répandues dans l'atmosphère, doivent agir d'une manière efficace sur le poumon tuberculeux, en arrêtant le développement du bacille de Koch.

Et, de fait, nous verrons que les ouvriers résiniers, vivant au milieu de la forêt de pins, ne sont *jamaïs* atteints de tuberculose.

Les tissus de l'eucalyptus contiennent de même, en nombre considérable, des glandes qui sécrètent les essences : rien n'est plus logique que d'attribuer à ces essences une action microbicide, spécialement sur le micro-organisme de la malaria.

Dans le règne végétal, outre les pins ou les sapins, qui sécrètent des substances microbicides telles que l'essence de térébenthine et la créosote, outre les eucalyptus qui sécrètent les essences d'eucalyptus, nous trouvons un grand nombre d'autres plantes, dont les

sécrétions sont remarquables. Nous en citerons quelques-unes.

La *Gaultheria procumbens*, de la famille des éricacées (thé du Canada) répand une odeur, qui rappelle celle de la vanille ou de certains baumes, et qui est surtout perceptible quand on froisse les feuilles et les fleurs. Elle croît dans les montagnes boisées et sablonneuses de l'Amérique du Nord, à Terre-Neuve, aux îles Saint-Pierre et Miquelon. Elle fournit une huile volatile, qui est l'essence de Wintergreen. Cette essence a été retrouvée dans le *Betula lenta* et le *Spiræa ulmaria*. Elle jouit de propriétés antiseptiques remarquables. On l'a employée avec succès dans le traitement des rhumatismes articulaires.

Le *Coscinium fenestratum*, plante de la famille des Ménispermacées, croissant à Ceylan et dans le Malabar, possède aussi des propriétés très antiseptiques. On s'est servi de l'infusion froide de ses tiges pour conserver la viande, et on dit qu'un morceau de viande, plongé dans cette infusion, peut se conserver pendant plusieurs semaines.

Le *Bétel* (*Piper Betle*), des Pipéracées, qui croît aux Indes et à Java, sécrète aussi une huile volatile antiseptique, que le docteur Kleinstück a employée avec succès dans le traitement des maladies des voies respiratoires.

Le thym, la menthe, la vanille, la cannelle, la lavande, le romarin, la sauge, et beaucoup d'autres

plantes encore, dégagent des essences stimulantes de l'organisme.

Mais il faut observer que les plantes ne produisent pas seulement des émanations utiles à l'organisme ; elles peuvent dégager aussi des essences nocives. Nous avons indiqué que les plantations forestières, considérées dans l'immense masse verte de leurs feuilles, constituent une source immense d'oxygène, par suite de la prédominance de l'action chlorophyllienne sur la fonction respiratoire productrice d'acide carbonique. Cette prédominance n'aurait plus lieu, si l'on considérait des organes végétaux dépourvus de chlorophylle, comme les fleurs, par exemple. Dans ce cas, ce sont les combustions respiratoires qui l'emportent : de plus, au gaz carbonique, qu'elles versent dans l'atmosphère, vient s'ajouter le dégagement d'essences végétales qui peuvent produire les phénomènes nerveux les plus accentués et les plus dangereux,

C'est ainsi que, dans les habitations, on a vu, surtout pendant la nuit, des accidents mortels produits par les plantes et les fleurs d'appartement.

Wiel cite deux individus, qui périrent pour avoir dormi dans une chambre où se trouvaient trois orangers en fleurs. Une autre personne, qui avait encombré son alcôve de branches de laurier rose fut aussi trouvée morte dans son habitation ; il est certain que les parfums du laurier rose sont particulièrement toxiques ; toutes les parties de cette plante sont gor-

gées d'un suc irritant et vénéneux ; on dit même que les plantations de laurier rose engendrent la fièvre ; ce qui n'est pas démontré, et ce qui est d'autant plus difficile à démontrer qu'il croît de préférence dans les marais et les ravins les plus fiévreux, et qu'il serait alors difficile d'attribuer la responsabilité de la fièvre à cette plante, ou bien aux effluves du marécage lui-même.

Cette nocuité des sécrétions végétales dans certains cas particuliers, et dans certaines conditions tout à fait spéciales, est tout à fait négligeable en face des immenses services que peuvent rendre les émanations balsamiques ; il est vrai de dire que les forêts n'agissent pas seulement sur le malade par l'influence psychique de leurs grandioses spectacles, mais aussi par leur influence directe sur la cellule vivante ; grâce à la finesse des tuniques des capillaires du poumon, grâce à l'abondance du sang et à sa rapidité de circulation dans ces petits vaisseaux, les essences végétales viennent se faire absorber par ce sang et agir sur lui comme sur toutes les cellules de l'économie.

VIII

LOIS DES ÉMANATIONS VÉGÉTALES *

Les lois régissant les émanations balsamiques, qui suivent dans leur dégagement la circulation de la plante, sont entièrement déduites de la physiologie végétale ; elles peuvent se résumer ainsi :

I. — L'exhalation est en raison directe de la masse de sève en mouvement dans le végétal.

Plus grande est la quantité de sève en mouvement dans le végétal, plus grande est la quantité d'essences incorporées à la sève et dégagées à l'extérieur ; on peut se rendre compte qu'au moment des mouvements de la sève dans les résineux, leurs émanations sont beaucoup plus sensibles.

II. — L'exhalation est en raison directe de l'activité de croissance du végétal.

Au moment des périodes de croissance des végétaux résineux, les émanations balsamiques augmentent, et spécialement à l'époque des maxima de croissance ; il suffit de parcourir une plantation résineuse vers l'âge de 15 à 25 ans, pour constater ces effets ; la muqueuse nasale, et aussi la muqueuse pulmonaire, sont bien plus vivement frappées par les émanations que dans les plantations très jeunes ou très âgées.

C'est qu'en effet les maxima d'activité se produisent dans un végétal non seulement au cours de chaque année, mais à une période déterminée de son existence ; en d'autres termes, chaque arbre a une période de sa vie, dans laquelle il a fourni un maximum d'activité physiologique ; l'existence de chaque plante pourrait être représentée, comme les lignes de température dans les maladies aiguës, par une ligne brisée d'abord ascendante, puis passant par un maximum, puis descendante : or, au maximum d'activité végétale correspond le maximum de dégagement des essences résineuses et balsamiques.

III. L'exhalation est en raison directe de la température. Elle marche ainsi parallèlement à la transpiration ; c'est une conséquence directe du phénomène de l'évaporation.

IV. L'exhalation est en raison directe de l'agitation de l'air. — C'est encore une conséquence nécessaire

de l'évaporation. Aussi peut-on dire, avec raison, que des vents légers, dans les sanatoria, sont loin de nuire aux phthisiques, et leur sont même salutaires.

V. L'exhalation est en raison inverse de l'état hygrométrique de l'atmosphère.

L'état hygrométrique de l'atmosphère agit sur le dégagement des essences balsamiques ; car ces essences, sont mises en mouvement dans le végétal par l'intermédiaire de l'eau en circulation dans les tissus ; par suite, plus l'état hygrométrique ambiant sera chargé, plus difficile sera le dégagement des substances volatiles et inversement.

VI. — Le dégagement des émanations résineuses continue de s'exercer en dehors des époques de mouvement de la sève.

Car le végétal, en dehors de ces époques, continue de manifester ses fonctions de circulation et de transpiration.

VII. — L'exhalation est en raison directe de la lumière solaire reçue par la plante.

Car les fonctions du végétal sont plus actives sous l'action des rayons solaires, qui favorisent la circulation, la transpiration et l'évaporation.

VIII. — L'exhalation est proportionnelle à la quan-

tité d'eau absorbée par le végétal, tant qu'il fonctionne normalement.

Par ses racines, le végétal absorbe plus ou moins d'eau ; plus il absorbe d'eau, plus il en dégage par ses feuilles ; ce dégagement de vapeur d'eau entraîne un dégagement corrélatif d'essences balsamiques.

Mais il est bien évident que, si la quantité d'eau fournie à la plante est tellement excessive qu'elle nuise à ses conditions normales de végétation, la loi que nous indiquons ne peut plus s'appliquer ; un végétal, mort ou mourant, ne joue plus, à l'égard de l'eau qui lui est fournie, qu'un rôle purement mécanique, un rôle d'éponge inerte.

En indiquant quelques unes des lois relatives au dégagement des essences balsamiques, nous voyons qu'elles trouvent des applications directes dans la construction des sanatoria et dans le choix de leur situation. Nous pensons, à ce point de vue, qu'il y aurait le plus grand intérêt à poursuivre des études physiologiques et des expériences précises à ce sujet dans une voie encore peu connue.

IX

LE CLIMAT BALSAMIQUE DANS LA TUBERCULOSE

Dujardin-Beaumetz a défini le climat : « l'ensemble des variations atmosphériques, qui affectent nos organes d'une manière sensible. »

Nous préférons cette définition à celle de H. Weber, qui écrit : « Le climat est l'ensemble des influences exercées par l'air, le sol, et l'eau d'une contrée sur la vie des êtres organisés. » Car, la première définition est plus générale et permet d'englober des influences climatériques, qui ne peuvent trouver place dans la seconde.

L'étude des climats est d'une respectable ancienneté. Hippocrate a consacré à cette question le plus célèbre de ses livres : « De aere, locis et aquis. » A propos du phthisique, il déclare : « Le malade, s'il est traité tout d'abord, guérit. » (Tome VII, traduction Littré page 97).

Galien traitait les phthisiques par le séjour dans les montagnes et le régime lacté ; Celse par les voyages en mer.

Pline l'ancien obligeait les phthisiques à *séjourner dans les forêts de pins*, « *sylvas eas dumtaxat, quæ picis resinæque gratiâ radantur.* » La cure de la tuberculose dans le climat balsamique n'est donc pas d'invention récente ; mais on ne lui attribue pas dans la pratique médicale toute l'importance qu'elle mérite,

En 1858, le Docteur Lombard de Genève, qui a beaucoup étudié les climats résineux de la zone montagneuse forestière, indiquait bien l'utilité de ces climats quand il écrivait : « Les émanations résineuses, que l'on respire au milieu des forêts de sapins, constituent un précieux adjuvant ; cette atmosphère balsamique exerce une influence très bienfaisante sur la sécrétion bronchique qu'elle contribue à rendre moins abondante. »

Chaque milieu local, chaque climat a son influence spéciale sur la morbidité. On connaît les résultats merveilleux de l'air de la mer, du climat maritime, sur la scrofule ; l'hôpital de Berk-sur-Mer, destiné aux enfants scrofuleux, produit des guérisons remarquables.

En ce qui concerne l'asthme, on sait que cette maladie est influencée et même souvent guérie par un traitement dans un climat approprié.

Le climat résineux est le climat d'élection pour la cure de la tuberculose.

Sans doute, si on définit un médicament : « toute substance *pondérable* qui, appliquée à l'organisme, y suscite des changements favorables au rétablissement de la santé, », un climat n'est pas un médicament ; les émanations végétales ne sont pas non plus, à ce titre, des médicaments ; cependant ces émanations doivent faire partie intégrante de la thérapeutique. En admettant qu'elles ne guérissent pas la phthisie arrivée à la dernière période, à la période des cavernes, il est déjà très remarquable qu'elles agissent victorieusement pour enrayer une tuberculose à sa naissance ou lors de ses premiers développements. Il y a d'ailleurs peu de spécifiques certains en médecine, et Fonssagrives a écrit à bien juste titre : « Combien limitée est la puissance curative de la médecine, comparée à sa puissance préservatrice. »

Il faut donc mettre en évidence l'action remarquable du climat balsamique dans le traitement de la tuberculose.

Les brillants résultats obtenus dans les sanatoria destinés aux tuberculeux reposent sur trois principes :

1° la suralimentation ;

2° le repos médicalement réglé et tempéré par un exercice modéré, en d'autres termes l'absence de fatigue ;

3° la cure d'air.

Les deux premiers facteurs de guérison sont à la disposition du médecin ; le troisième, la cure d'air, est le plus complexe.

Un air quelconque ne convient pas au tuberculeux ; il lui faut un air pur, c'est à dire dépourvu de poussières et de bactéries, et un air chargé d'essences balsamiques cicatrisantes, comme les essences résineuses.

Les sanatoria établis dans ces conditions d'air comptent une moyenne de guérisons bien supérieure aux autres.

Les plantations résineuses dégagent ces essences balsamiques dans l'atmosphère ; elles fournissent à la cellule pulmonaire, sous une forme immédiatement assimilable, les substances que la thérapeutique ordinaire cherche à faire pénétrer dans l'économie du tuberculeux sous une forme massive.

Les plantations résineuses n'agissent donc pas seulement comme antiseptiques de l'air, en décomposant l'acide carbonique de l'atmosphère, en fixant le carbone de cet acide carbonique et en dégageant l'oxygène : elles agissent encore comme antiseptiques locaux sur la muqueuse pulmonaire et comme modificateurs de cette muqueuse ; elles produisent progressivement la disparition du bacille de Koch, en rendant les cellules pulmonaires antiseptiques ; elles donnent au poumon, d'une manière *continue*, les substances résineuses microbicides, que la thérapeutique peut seulement

donner à intervalles déterminés et dans des conditions indirectes.

Certes, ce n'est pas le nombre qui manque des médicaments tirés des végétaux résineux et employés dans la thérapeutique de la bacillose. L'essence de pin, la créosote, le gaïacol, le goudron, les térébenthines, la terpine, le terpinol, sont constamment donnés dans le traitement des affections pulmonaires et bacillaires, de même que l'encalyptol est donné dans la fièvre quarte.

Mais ces substances extraites des résineux sont loin d'avoir sur le tissu pulmonaire la même action locale que l'air chargé d'essences résineuses. C'est ce qui explique, dans la cure d'air, les succès des stations résineuses telles, par exemple, que celle d'Arcachon en France, celles de Gœbersdorf et Falkenstein en Allemagne, Davos et Leysin en Suisse.

La médecine actuelle saisit toute l'importance de ces émanations résineuses et antiseptiques portées directement sur le tissu pulmonaire par les inhalations et par la respiration.

Déjà, en 1888, dans une communication faite au congrès de la tuberculose, Monsieur Sandras s'exprime ainsi :

« Dans les maladies des voies respiratoires, comme la phthisie et le croup, il faut, de toute nécessité, admettre qu'il existe soit des microbes qui vivent sur les tissus en les désorganisant, soit une altération

traumatique ou spontanée de ces mêmes tissus. En présence de ce dilemme, on peut dire :

1° S'il y a des microbes, qui empêche de les détruire en faisant inhaler ou respirer des substances balsamiques, antiseptiques, volatiles ?

2° S'il n'y a pas de microbes, s'il n'y a qu'une altération vitale des tissus,..... pourquoi ne pas respirer ces mêmes substances cicatrisantes employées dans le traitement des plaies ? »

M. Sandras démontre ensuite qu'il est possible, par des inhalations bien faites, de recouvrir toute la surface respiratoire d'une couche balsamique antiseptique, microbicide, et cicatrisante. Si bien faites que soient ces inhalations, elles ne peuvent atteindre la valeur des inhalations balsamiques naturelles qui sont produites par les végétaux résineux.

En 1891, au congrès de la tuberculose, M. Sandras revient sur ce sujet. Il insiste encore sur l'emploi des préparations balsamiques résineuses dans le traitement de la bacillose. Il indique que le véritable moyen de faire pénétrer les médicaments dans les poumons malades, c'est de les faire pénétrer par la respiration elle-même, au moyens des inhalations.

Dernièrement on a tenté d'appliquer directement des antiseptiques, comme le naphtol, dans les poumons, par des injections intra-pulmonaires ; des résultats définitifs n'ont pas encore été produits ; mais

on peut s'imaginer les difficultés de ces injections directes.

A Paris, M. Brémont, qui a observé chez des rhumatisants soumis au traitement térébenthiné la reconstitution de leur état général, a appliqué avec succès cette méthode contre la tuberculose pulmonaire. Il a fait pénétrer, sans traumatisme, l'essence de térébenthine, divisée par la vapeur d'eau, dans le torrent circulatoire.

Remarquons que, dans les forêts de pins, c'est sous cette forme diluée que les émanations résineuses sont portées sur la cellule pulmonaire tuberculeuse.

Récemment, le docteur Rosenberger, de Wurzburg, vient de faire l'application d'une substance nouvelle, qu'il a découverte, et qu'il appelle *ligno-sulfite*. C'est un liquide contenant des huiles extraites du bois de pin, de la résine, des substances balsamiques, avec de l'acide sulfurique. Les inhalations de ce liquide, par leurs propriétés expectorantes et désinfectantes, diminuent la fièvre et l'anorexie; elles sont d'une grande efficacité contre le bacille de Koch.

Quelque bienfaisantes, que soient ces méthodes artificielles, elles ne peuvent égaler la méthode naturelle, qui est la respiration des essences balsamiques émanant directement des massifs résineux; c'est à ces émanations antiseptiques, cicatrisantes, que nous devons demander la destruction du bacille de Koch, ou tout au moins l'arrêt de son évolution.

Mais il faut observer qu'on ne guérit pas nécessairement sa tuberculose, parce qu'on a son habitation au milieu d'un bois de pins. Pour tirer profit de l'air résineux, il ne faut pas s'enfermer, comme certains habitants des Vosges, dans des réduits étroits et mal-propres ; il faut ne négliger aucune des lois de l'hygiène et vivre au grand air du climat résineux.

X

LE CLIMAT BALSAMIQUE DANS LA MALARIA.

On a appelé, avec raison, l'eucalyptus *l'arbre destructeur de la fièvre* ; c'est qu'en effet les plantations d'eucalyptus, dont nous avons indiqué les propriétés desséchantes à l'égard du sol, ont encore une action certaine, par suite de leurs sécrétions antiseptiques, sur les micro-organismes du paludisme.

Kingzett*i* explique cette influence par la formation, sous l'action de l'air et de l'humidité, de peroxyde d'hydrogène et d'acide camphorique (par l'effet de la décomposition de l'huile volatile), le premier corps étant désinfectant, le second étant antiseptique.

Ce qui est certain, c'est que les tissus de l'eucalyptus renfermant d'innombrables glandes gorgées d'essence, émettent dans le milieu ambiant cette essence volatile, un des meilleurs parasitocides contre les hématozoaires de Laveran. Il en résulte une atmosphère et un climat de choix dans le traitement du paludisme.

On sait que le spécifique le plus employé contre la fièvre paludéenne, c'est la quinine ; mais, parmi les fièvres intermittentes, la fièvre quarte résiste souvent à ce spécifique ; dans ces cas, on a vu des résultats remarquables fournis par l'eucalyptol.

Il faut remarquer que ce médicament, quand il est donné à doses massives, a pour effet de gêner la respiration et de provoquer de la toux et des hémoptysies.

L'eucalyptol et les feuilles d'eucalyptus n'agissent efficacement dans la fièvre paludéenne, de même que dans les maladies des voies respiratoires, que s'ils sont donnés à doses diluées, et principalement sous forme d'inhalations fournies à la muqueuse pulmonaire. A ces doses faibles, la toux est calmée et aucune irritation ne se produit. MM. Bamel et Gimbert ont ainsi constaté l'efficacité des cigares et des cigarettes de feuilles d'eucalyptus.

Or, c'est précisément sur la muqueuse respiratoire que les plantations forestières d'eucalyptus portent leurs émanations balsamiques, non pas d'une manière massive, mais sous une forme diluée qui les rend immédiatement assimilables par l'organisme.

Il serait donc très utile de créer, pour le traitement des fiévreux qui reviennent des colonies, des sanatoria environnés de grandes plantations d'eucalyptus, qui fourniraient ainsi aux malades un climat pour ainsi dire spécifique. Toutes les observations prouvent l'effi-

cacité de ces plantations d'eucalyptus, et de leurs émanations balsamiques.

Il est intéressant d'observer que les substances émanant des encalyptus produisent les meilleurs effets sur les maladies des voies respiratoires.

Les capsules d'eucalyptol, contenant chacune 3 ou 4 gouttes de ce liquide, et administrées au nombre de 3 à 6 par jour, agissent efficacement contre l'asthme humide et la phthisie.

L'eucalyptol injectable végétal est un excellent médicament antiseptique et balsamique du poumon. (Docteur Roussel.). Sur 145 phthisiques, le docteur Roussel dit en avoir guéri 12 à l'aide des injections d'eucalyptol.

Peut-être aussi, à l'égard de la fièvre récurrente, l'eucalyptus aurait-il la même influence heureuse qu'à l'égard de la malaria. En effet, le docteur Sacharof, qui a étudié les parasites de la fièvre récurrente, a constaté que ces parasites sont très voisins des hématozoaires de Laveran; les spirilles décrites dans la fièvre récurrente par Obermeyer ne seraient autres que les flagella de ces parasites.

Ce qui ressort d'une manière certaine des considérations que nous venons d'exposer au sujet des climats balsamiques, c'est l'influence incontestable des émanations végétales des bois résineux et des eucalyptus sur la tuberculose pulmonaire et sur la malaria. Les preuves d'observation, que nous allons indiquer,

viendront encore à l'appui de cette doctrine, et démontreront toute l'importance hygiénique des végétaux sur les climats. Si l'on voulait des expériences directes, il faudrait *dans des milieux circonscrits et artificiels* soumettre aux émanations balsamiques des animaux préalablement inoculés.

TROISIÈME PARTIE

Observations

Dans les sciences naturelles, les théories ne peuvent avoir quelque valeur que si elles s'appuient sur des faits précis, sur des observations certaines.

Nous grouperons ces observations en trois faisceaux : dans un premier nous réunirons les observations relatives à la salubrité générale d'un climat ; dans un second, les observations relatives à la malaria ; dans un troisième, les observations relatives à la tuberculose.

I

OBSERVATIONS RELATIVES A LA SALUBRITÉ GÉNÉRALE

Les végétaux, en général, ont pour résultat d'améliorer les conditions d'hygiène et de salubrité d'une contrée. Mais il ne faudrait pas croire qu'ils soient pour cela tout puissants dans tous les cas et dans toutes les circonstances.

Ainsi, l'Amérique centrale, de même que l'Inde, est parfois insalubre, malgré les belles forêts, qui recouvrent un sol très fertile ; dans ces contrées des causes spéciales agissent dans un défavorable et avec plus de puissance que l'action des végétaux : ce sont la chaleur extrême et la stagnation de l'air, jointes à une atmosphère perpétuellement lourde et humide. Il y a là des conditions d'empoisonnement, contre lesquelles les boisements ne peuvent agir ; car, il ne faut pas chercher en eux des modificateurs absolus mais des modificateurs relatifs. Il semble, de plus, que beaucoup des plantes forestières de ces contrées ne soient pas également favorables à l'économie, et que certaines d'entre elles, sécrétant des essences toxiques, s'ajoutent ainsi à la chaleur humide et à la stagnation de l'air pour produire des effets funestes.

Il est certain qu'il y a là des phénomènes tout à fait spéciaux ; ils ne détruisent pas cette loi générale, qui est l'amélioration de la salubrité d'un climat par la présence

des arbres ; les faits observés partout démontrent nettement cette loi générale.

Au mois de février 1896, une note adressée par M. Jannel à l'Académie de médecine expose les considérations suivantes :

Les recensements de la population, faits depuis 1871, prouvent que dans les trente départements français, qui ont été déboisés, la mortalité a été neuf fois plus forte que dans les départements non déboisés.

Partout d'ailleurs, en Europe, les plantations d'arbres ont amélioré le climat.

Il en est de même en Algérie. Marit, dans son livre sur l'hygiène de l'Algérie (1862), a écrit avec raison : « Quant aux maladies, qui dépendent de l'insalubrité du sol, elles seront modifiées par la culture, *le reboisement*, le dessèchement des marais ; la prospérité de tel ou tel point, où l'on ne vivait pas jadis, mais où l'on mourait, est la meilleure garantie de bonheur pour la génération actuelle. »

Pauly, dans la campagne du général de Martimprey contre le Maroc, a constaté, pendant une épidémie du choléra (1859), un fait bien curieux : dès que les troupes, sortant de la plaine de Trifah, viennent camper sur le plateau de Tafoughal, cependant très peu élevé, mais couvert de bois de thuyas et de pins d'alep, l'amélioration de la santé générale se produit immédiatement.

Dans les régions et les îles de l'hémisphère sud, la très grande salubrité du climat provient de l'aération et du maintien des forêts.

Dans les îles du Pacifique, la plupart des régions sont

indemnes de toutes les endémies par le même motif.

En Amérique, le Paraguay, couvert de luxuriantes forêts, offre les conditions de climat les plus salubres.

En ce qui concerne Montevideo, Pauly écrit : « Montevideo a beaucoup gagné sous le rapport de l'hygiène..... On a planté beaucoup d'arbres et principalement beaucoup d'eucalyptus dans le périmètre de la ville, et Montevideo a pu traverser l'année 1871 à côté de la terrible épidémie de fièvre-jaune de Buenos-Ayres, sans avoir à subir autre chose que quelques cas disséminés. »

Le même auteur, Pauly, explique ainsi l'influence du déboisement sur le climat de Rio-Janeiro.

« Le climat de Rio-Janeiro a été remarquablement influencé par les déboisements opérés dans la forêt de Rio. Il en est résulté une certaine intensité de la saison sèche qui autrefois n'existait pas, et les orages ont diminué. Or les orages intenses ont des effets favorables sur le climat : indépendamment des sels ammoniacaux qu'ils constituent sous l'influence des décharges électriques, et qui communiquent une grande vertu fertilisante aux pluies d'orage, ils produisent la formation d'ozone et la purification de l'air par des pluies violentes. »

Les mêmes effets se produisent encore, suivant Pauly, sur les rives de l'Amazone. Chaque fois qu'un défrichement de forêt y a lieu, pour y installer une culture de cacao ou de canne à sucre, et que cette culture est ensuite abandonnée, le climat se ressent de ce changement ; la forêt ne renaît pas telle qu'elle était auparavant ; mais le sol se couvre de mauvaises broussailles ; les palmiers, les smilax, les heveas, les colocasiées, les arums, ont disparu

pour toujours ; la disparition des arbres forestiers amène à sa suite l'insalubrité.

Nous pourrions énumérer de nombreuses autres observations ; nous constaterions que toutes viennent à l'appui de notre thèse

II

OBSERVATIONS RELATIVES A LA MALARIA

En 1851, M. Doin fit une thèse de doctorat ayant pour sujet la climatologie et la topographie médicale de la Sologne et de la campagne romaine. Il constate, d'après ses recherches historiques, qu'avant 1832, le boisement était presque nul en Sologne ; il consistait en quelques broussailles ayant une étendue très limitée ; la contrée entière était couverte d'ajoncs, de bruyères et de marécages ; la fièvre paludéenne y trouvait son domaine de choix. Les plantations résineuses ont été les principaux facteurs d'assainissement de ce pays, en desséchant le sol, en circonscrivant par des rideaux d'abri la zone de diffusion du miasme paludéen, en couvrant le sol d'un épais tapis d'aiguilles, en remplissant l'air d'émanations balsamiques.

La disparition de l'endémie palustre a eu lieu encore par les boisements dans les Landes, la Bresse, le Forez, les Dombes, la Corse, le Bolonais, la Toscane, le lac Fusino, la Hongrie, certaines parties des steppes de Russie.

La campagne romaine, qui était anciennement boisée, ne présentait pas de fièvre paludéenne ; la malaria n'a fait son apparition qu'à la suite des déboisements ; dans les parties qui ont été reboisées, de même que dans les

marches de Toscane, les plantations ont diminué de suite l'insalubrité.

Torelli cite le fait suivant : « Le couvent situé aux Trois-Fontaines, près de Rome, désigné sous le nom caractéristique de *Tomba*, n'est devenu habitable que depuis les plantations d'eucalyptus. » Depuis que ces plantations ont été faites, la malaria devient de plus en plus rare.

En Corse, à Aleria et à Solenzara, les plantations d'eucalyptus ont également fait disparaître les fièvres.

Aux portes d'Alger, Bouffarik constitue un remarquable exemple de la puissance d'assainissement de l'eucalyptus à l'égard de la fièvre paludéenne.

Il en est de même de Staouéli, de Sidi Ferruch, et de tous les villages de la Mitidja.

En 1869, M. le docteur Trottier écrivait : « Mes plantations d'eucalyptus avaient, en juillet et en août 1869, 2 m. 50 à 4 m. 50 d'élévation ; cette année là il n'y eut pas de cas de fièvre intermittente dans ma ferme ; le fermier et sa femme, qui, autrefois avaient de la fièvre à la fin de l'été, ont eu une immunité complète. »

Dans toute l'Algérie, d'ailleurs, les observations relatives à l'action des plantations d'eucalyptus sur la fièvre paludéenne sont extrêmement nombreuses ; dans tous les villages algériens, où sont effectuées ces plantations, on voit immédiatement baisser la mortalité due à la fièvre palustre ; les cas pernicieux deviennent de moins en moins nombreux, et la maladie tend à disparaître complètement.

On a invoqué, contre les propriétés fébrifuges de l'euc-

calyptus la persistance des fièvres à Aïn Mokra et aux mines du Mokta, en Algérie, malgré les plantations d'eucalyptus; mais cette persistance provient de ce que, en raison des crues subites produites par le déversement des eaux des Oued-Zid et El-Aout, la plantation d'eucalyptus n'a pu recouvrir qu'une faible partie de la région marécageuse; et d'ailleurs, il faut noter que, même dans ces conditions désavantageuses, ces plantations ont produit une très notable amélioration.

Notons que, dans les sols trop secs ou trop humides, on a souvent des déceptions avec l'eucalyptus globulus, qui n'y pousse que difficilement; il est alors utile de lui substituer l'eucalyptus rostrata, plus robuste et plus résistant, qui ne redoute pas l'excessive chaleur et les grands froids. Son feuillage, de même que celui du globulus, dégage des *effluves aromatiques antiseptiques*, suivant le témoignage de M. le docteur L. Reuss (*Annales d'hygiène* 1895). L'action de ces effluves aromatiques était d'ailleurs observée également par M. Gubler qui déclarait: « l'eucalyptus peut servir à paralyser ou détruire l'activité de la cause pathogénique de la fièvre, supposée présente dans l'atmosphère et dans les premières et secondes voies des sujets exposés aux influences marécageuses. »

C'est aussi l'avis des docteurs Brunel (de Montevideo), Malingré, Marès, Lambert, Trottier, Tedeschi, Carlotti, Castan, dont les observations sont probantes.

Hors de l'Europe et de l'Algérie nous trouvons encore de nombreux exemples démontrant l'efficacité des plantations contre la fièvre paludéenne.

Beyrouth, par exemple, était, il y a 40 ans, une ville

extrêmement paludéenne, par suite de la présence des marécages. Aujourd'hui, elle a pris une extension remarquable ; les terrains ont été défrichés et plantés ; l'intoxication palustre a été, pour ainsi dire, refoulée dans les campagnes incultes.

En Nouvelle-Calédonie, les plantations d'eucalyptus et de quelques espèces voisines, telles que le *melaleuca viridiflora* et le *melaleuca leucodendron*, qui émettent une essence appelée *niaouli*, ont empêché les endémies palustres.

Si les boisements peuvent enrayer la malaria, les déboisements peuvent la produire : L'île Maurice, qui était autrefois entourée d'une ceinture de forêts, offrait une salubrité complète : on a laissé effectuer des déboisements, et aussitôt ont apparu des cas de fièvres pernicieuses.

III

OBSERVATIONS RELATIVES A LA TUBERCULOSE

En indiquant la situation topographique et climatérique des principaux sanatoria *construits au milieu des forêts*, nous avons exposé combien étaient grands les avantages du traitement par les émanations balsamiques des résineux.

Les sanatoria placés dans ces conditions obtiennent une moyenne de guérisons d'environ 40 %.

Deux observations, que nous avons eu l'occasion de faire, nous ont démontré l'importance de l'air balsamique dans le traitement de la tuberculose.

Il y a quelques années, nous avons vu un homme d'environ 30 ans, présentant tous les signes de la tuberculose : un séjour dans une campagne, dépourvue de forêts, située dans le centre, n'enraye pas la maladie, malgré la cure de grand air, le repos, et la suralimentation. Il vient habiter, dans cette même région du centre, au milieu d'une forêt de pins et la maladie ne tarde pas à s'arrêter dans son évolution ; la guérison est complète.

A Paris, il y a deux ans, un homme âgé également de trente ans environ, est atteint de bacillose ; l'analyse des crachats démontre manifestement la présence du

bacille de Koch dans les expectorations ; tous les autres signes de la tuberculose naissante ont apparu successivement. Le malade est envoyé à la campagne par son médecin et soumis à la suralimentation et au repos au grand air : la maladie continue à évoluer. Le malade se décide à partir pour Arcachon, où, pendant six mois, il passe son existence au milieu des forêts de pins : la maladie est arrêtée dans son évolution ; les crachats ne présente plus aucun bacille de Koch.

Dans cette même station résineuse d'Arcachon, comme d'ailleurs dans tous les climats balsamiques, les faits de guérisons remarquables de la tuberculose sont des plus nombreux.

M. le docteur Paillé a constaté que l'atmosphère balsamique favorise la cicatrisation des ulcérations pulmonaires.

M. le docteur Festal a observé que le climat landais trouve, dans les forêts de pins, un adjuvant précieux pour la cure de la tuberculose pulmonaire ; il a constaté que *les ouvriers résiniers, employés dans les forêts de pins, étaient absolument indemnes de tuberculose*. Il dit avec raison que : « *cette constatation a une portée considérable, attendu que ces gens à peine vêtus, insuffisamment nourris, presque végétariens, ne trouvent ni dans le bien-être de l'habitation, ni dans le confort de la table, les moyens de se défendre contre la tuberculose ; il faut donc admettre que l'air des pins leur confère comme une sorte d'immunité contre la tuberculose.* »

M. le docteur Déchamps déclare que : « les observations de guérison de la tuberculose par l'air des forêts de

pins sont très nombreuses, et tellement encourageantes qu'on va fonder, en pleine forêt de pins, à Arcachon, un sanatorium spécial... Un tuberculeux, qui vient faire la cure d'air (en forêt) dès le début de la maladie a *50 chances sur 100 de guérison.* »

Pour les enfants de 2 à 4 ans, M. le docteur Armaingaud, qui préconise aussi le traitement des tuberculeux dans les forêts de pins, a fait annexer au sanatorium d'Arcachon un pavillon spécial : les résultats de ce traitement sont excellents.

Les observations, que nous venons de citer, nous paraissent donc démontrer la valeur de la cure d'air balsamique dans le traitement de la tuberculose.

CONCLUSIONS

Nos conclusions découlent immédiatement des considérations exposées au cours de cette étude ;

I. — Les plantations forestières, disposées en massifs ou en rideaux, constituent d'excellents abris contre les vents dangereux et contre les germes pathogènes.

II. — Les végétaux et spécialement les végétaux forestiers assainissent un climat, en décomposant l'acide carbonique de l'atmosphère et en produisant de l'oxygène et de l'ozone.

III. — Les arbres dessèchent et assainissent les sols marécageux, en absorbant l'eau par leurs racines.

IV. — Les massifs boisés régularisent les températures locales et les états hygrométriques trop brusquement variables.

Telles sont les influences des végétaux, et spécia-

lement des végétaux forestiers sur l'hygiène générale d'une contrée. Mais ils n'agissent pas uniquement sur l'hygiène générale : l'hygiène thérapeutique des maladies, telles que la malaria et la tuberculose, tire des plantations forestières un de ses principaux moyens d'action.

V. — La malaria est tout particulièrement enrayée par les plantations d'eucalyptus ; elles agissent en absorbant l'eau par les racines et en versant dans l'atmosphère leurs émanations balsamiques, qui peuvent détruire les micro-organismes du paludisme.

A ce sujet, il est à souhaiter de voir créer, pour les fiévreux revenant des colonies, des sanatoria construits au milieu de bois d'eucalyptus (*eucalyptus globulus* ou *rostrata*, suivant les sols).

Dans toutes les contrées palustres il est indispensable de faire des plantations balsamiques, et spécialement des plantations d'eucalyptus, toutes les fois qu'elles seront possibles.

VI. — Les émanations balsamiques des plantations résineuses agissent d'une manière remarquable dans le traitement de la tuberculose pulmonaire.

Autour de tous les sanatoria destinés au traitement des tuberculeux, le médecin doit donc exiger la présence de plantations résineuses, dont le résultat sera d'augmenter immédiatement le nombre des guérisons. Il devra, de plus, ordonner aux malades des

promenades dans les massifs résineux, toutes les fois que leur état leur permettra la marche.

A propos des maladies, sur lesquelles agissent les émanations végétales, nous n'avons indiqué que la malaria et la tuberculose ; il est bien probable que d'autres maladies générales doivent être heureusement influencées par les essences qui se dégagent des végétaux : mais, des expériences précises n'ayant pas encore été faites à ce sujet, nous devons nous borner aux résultats acquis relativement à la malaria et à la tuberculose.

Au sujet de la tuberculose, nous devons vivement souhaiter que les malades atteints de cette maladie, soient séparés des autres malades dans les hôpitaux ordinaires, et soignés dans des hôpitaux spéciaux éloignés des grandes villes ; il y aurait double avantage : pour les autres malades d'abord, qu'ils peuvent contaminer, ensuite pour eux-mêmes, qui, dans les hôpitaux ordinaires, ne sont pas dans un milieu favorable ; il appartiendra alors à l'hygiéniste de faire entourer ces hôpitaux spéciaux de vastes plantations résineuses, dont les émanations exercent une action si remarquable sur le poumon tuberculeux. Les médecins de l'antiquité, qui construisaient les temples d'Esculape au milieu des bocages, semblent avoir eu ainsi le pressentiment des conditions hygiéniques, que réclament les hôpitaux ; ce que faisait la Médecine antique, ins-

pirée par l'imagination, la Médecine actuelle doit l'accomplir, guidée par les admirables progrès de l'antisepsie moderne.

L. Chancerel

TABLE

Objet de cette étude.....	5
1 ^{re} PARTIE. — Influences générales de la végétation sur le climat médical.....	7
1 ^o Action des plantations forestières considérées comme abris.....	7
2 ^o Action des végétaux comme sources d'oxygène et d'ozone.....	12
3 ^o Action des végétaux sur la dessiccation des sols marécageux.....	15
4 ^o Régularisation des températures par les massifs boisés.....	19
2 ^e PARTIE. — Action des émanations végétales spécialement sur la malaria et la tuberculose...	21
1 ^o Les miasmes de l'atmosphère et leur antagonisme.....	22
2 ^o Etiologie de la malaria.....	27
3 ^o Etiologie de la tuberculose.....	33
4 ^o Antagonisme de la malaria et de la tuberculose.....	36
5 ^o Action des altitudes sur la malaria et la tuberculose.....	38

6 ^o La situation des sanatoria.	43
7 ^o Les sécrétions végétales produisant les émanations balsamiques.	47
8 ^o Lois des émanations végétales.	54
9 ^o Le climat balsamique dans la tuberculose	58
10 ^o Le climat balsamique dans la malaria. . . .	66
3 ^e PARTIE. — Observations médicales.	71
Conclusions	83

Vu : le Doyen :

BROUARDEL.

Vu : le Président de la thèse :

A. PROUST.

Vu et permis d'imprimer,

Le Vice-recteur de l'Académie de Paris :

GRÉARD.

